

УДК 616.8–009.17–008.9:616.89–008.45/46–053.9
DOI 10.24412/2312-2935-2025-5-170-188

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАТРИЕМИИ И СИНДРОМА СТАРЧЕСКОЙ АСТЕНИИ С ЛЕГКИМИ КОГНИТИВНЫМИ РАССТРОЙСТВАМИ У ПАЦИЕНТОВ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

С.В. Булгакова¹, Д.П. Курмаев¹, Е.В. Тренева¹, И.В. Широлапов¹, С.Н. Васемазов², И.Л. Кириллова², Т.Н. Кузина³, В.В. Михеев⁴

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Самара

²ГБУЗ «Самарский областной клинический госпиталь для ветеранов войн имени О.Г. Яковлева», г. Самара

³Частное учреждение образовательная организация высшего образования «Медицинский университет «Реавиз», г. Самара

⁴Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница № 15», г. Санкт-Петербург

Введение. Легкие когнитивные расстройства (ЛКР) являются доклиническим, переходным этапом когнитивных нарушений. При своевременном лечении ЛКР можно предотвратить прогрессирование когнитивной дисфункции и отсрочить наступление деменции. Нарушение концентрации ионов натрия может способствовать ухудшению перфузии головного мозга, поэтому важен гомеостаз натрия и способность организма человека к поддержанию нормальной концентрации ионов натрия в плазме крови.

Цель: изучить взаимосвязь натриемии и старческой астении с ЛКР у людей пожилого и старческого возраста.

Материалы и методы: в исследование вошли 403 человека старше 60 лет. У всех участников исследования проведен сбор жалоб, анамнеза, измерение антропометрических показателей, уровня натрия в сыворотке крови. Наличие синдрома старческой астении оценивалось с помощью опросника «Возраст не помеха», когнитивных нарушений – с использованием Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (MoCA-тест).

Результаты. У участников с самым низким терцилем сывороточного натрия риск развития ЛКР был выше, чем у участников из групп с другими терцилями со средним терцилем (Отношение шансов (ОШ) = 1,91; 95% доверительный интервал (ДИ): 1,14–3,20). При уровне натрия в сыворотке ниже 143 ммоль/л риск ЛКР составлял 1,38 (95% ДИ: 1,03–1,84) на 1 стандартное отклонение (SD) снижения. Старческая астения значимо связана с повышенным риском ЛКР (ОШ = 5,28, 95% ДИ: 2,70–10,30). Более того, у хрупких участников и либо с самым низким (ОШ = 5,53, 95% ДИ: 2,08–14,67), либо с самым высоким терцилем (ОШ = 3,48, 95% ДИ: 1,20–10,05) сывороточного натрия отмечается достоверный риск возникновения ЛКР.

Заключение. Как низкий, так и высокий уровень натрия в сыворотке крови значительно повышает риск развития ЛКР у хрупких гериатрических пациентов. В связи с этим необходима своевременная персональная разработка комплекса лечебно-диагностических мероприятий по коррекции уровня натрия в сыворотке крови и синдрома старческой астении у людей пожилого и старческого возраста.

Ключевые слова: когнитивные функции, лёгкие когнитивные расстройства, МоСА-тест, сывороточный натрий, старческая астения, гериатрические пациенты, полиморбидность

RELATIONSHIP OF NATRIEMIA AND FRAILTY SYNDROME WITH MILD COGNITIVE DISORDERS IN ELDERLY AND SENILE PATIENTS

S.V. Bulgakova¹, D.P. Kurmaev¹, E.V. Treneva¹, I.V. Shirolapov¹, S.N. Vasemazov², I.L. Kirillova², T.N. Kuzina³, V.V. Mikheev⁴

¹*Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, Samara*

²*Samara Regional Clinical Hospital for War Veterans named after O.G. Yakovlev, Samara*

³*Private institution educational organization of higher education "Reaviz Medical University", Samara*

⁴*St. Petersburg State budgetary healthcare institution City Hospital No. 15, St. Petersburg*

Introduction. Mild cognitive impairment (MCI) is a preclinical, transitional stage of cognitive impairment. With timely treatment of MCI, it is possible to prevent the progression of cognitive dysfunction and delay the onset of dementia. A violation of the concentration of sodium ions can contribute to impaired perfusion of the brain, therefore, sodium homeostasis and the human body's ability to maintain normal concentrations of sodium ions in blood plasma are important.

Aim: to study the relationship of natriemia and frailty with MCI in elderly and senile people.

Materials and methods: the study included 403 people over the age of 60. Complaints, medical history, measurement of anthropometric parameters, and serum sodium levels were collected from all study participants. The presence of frailty syndrome was assessed using the «Age-not-Hindrances» questionnaire, and cognitive impairment was assessed using the Montreal Cognitive Function Assessment Scale (MoCA test).

Results. Participants with the lowest tercile of serum sodium had a higher risk of developing MCI than participants from groups with other terciles with an average tercile (Odds ratio (OR) = 1.91; 95% confidence interval (CI): 1.14–3.20). With serum sodium levels below 143 mmol/L, the risk of MCI was 1.38 (95% CI: 1.03–1.84) per 1 standard deviation (SD) reduction. Frailty is significantly associated with an increased risk of MCI (OR = 5.28, 95% CI: 2.70–10.30). Moreover, frail participants with either the lowest (OR = 5.53, 95% CI: 2.08–14.67) or the highest tercile (OR = 3.48, 95% CI: 1.20–10.05) serum sodium had a significant risk of MCI.

Conclusion. Both low and high serum sodium levels significantly increase the risk of developing MCI in frail geriatric patients. In this regard, timely personal development of a set of therapeutic and diagnostic measures to correct serum sodium levels and frailty syndrome in elderly and senile people is necessary.

Keywords: cognitive functions, mild cognitive disorders, MoCA test, serum sodium, frailty, geriatric patients, polymorbidity

Введение. Деменция — это прогрессирующий нейродегенеративный синдром, характеризующийся приобретенным ухудшением когнитивных способностей, функций и поведения, что приводит к зависимости от посторонней помощи в повседневной жизни [1]. По

оценкам, в 2019 году деменцией страдало около 57,4 миллиона человек во всем мире, и, по прогнозам, к 2050 году это число достигнет 152,8 миллиона [2]. В условиях старения мировой популяции деменция стала огромным бременем для ресурсов здравоохранения и значительно ухудшила качество жизни пациентов и их семей [1, 2]. Несмотря на успехи в симптоматической терапии деменции, отсутствуют эффективные этиологические и патогенетические способы лечения или методы модификации заболевания, что делает профилактику этой нозологии одним из основных приоритетов здравоохранения [3]. Будучи доклиническим переходным этапом между здоровым когнитивным старением и деменцией, легкие когнитивные расстройства (ЛКР) представляют собой окно возможностей для терапии и восстановления нарушенных функций [4]. Таким образом, для предотвращения или отсрочки наступления деменции крайне необходимо понимание потенциально корректируемых факторов риска возникновения ЛКР.

Гипоперфузия и гипометаболизм в височно-теменной коре головного мозга признаны основными нейробиологическими признаками ЛКР [4]. Будучи основным катионом во внеклеточной жидкости, ион натрия регулирует водно-электролитный баланс, объем крови и осмотическое давление [5]. Отклонения концентрации натрия в сыворотке могут спровоцировать дисбаланс осмотического давления между внешней и внутренней частью клетки, что потенциально приводит к нарушениям объема крови в головном мозге и активности нейронов. Кроме того, основные патофизиологические механизмы нейродегенерации включают окислительный стресс и воспаление, которые могут быть активированы измененным гомеостазом натрия [6]. Ряд эпидемиологических исследований показали, что более низкий уровень натрия в сыворотке связан с когнитивным снижением у пожилых людей [7, 8, 9]. Однако данные результаты остаются спорными [10, 11].

На гомеостаз сывороточного натрия активно влияют хронические заболевания [10], которые также являются значительными факторами риска развития синдрома старческой астении (ССА, хрупкость, frailty) у людей пожилого и старческого возраста [12]. Известна взаимосвязь ССА с нутритивным статусом [13]. Так, у гериатрических пациентов с синдромом мальнутриции отмечается более высокое потребление натрия с пищей, что является фактором риска риска смерти от всех причин [14, 15]. Кроме того, многочисленные исследования показали значимую связь между ССА и снижением когнитивных функций [16, 17]. У хрупких пациентов из-за снижения физиологических резервов во многих органах и системах наблюдаются нарушения компенсаторных реакций на дисбаланс гомеостаза натрия. Тем не

менее, взаимосвязь ССА и уровня циркулирующего натрия с риском ЛКР остаётся неизученной.

Цель исследования: изучение взаимосвязи между уровнем натрия в сыворотке крови и старческой астенией с риском развития ЛКР у гериатрических пациентов.

Материалы и методы исследования. В исследовании приняли участие 403 амбулаторных пациентов старше 60 лет, давших добровольное, письменное, информированное согласие на участие. Критерии невключения: тяжелые когнитивные нарушения, деменция, выраженные сенсорные дефициты, тяжелая саркопения, делающие невозможным участие; наличие острой сердечно-сосудистой патологии, онкологических заболеваний; выраженная печеночная недостаточность (наличие цирроза печени, повышение активности печеночных трансаминаз более чем в 5 раз), терминальной почечной недостаточности (СКФ менее 30 мл/мин/1,73м² по СКD-EPI), хронической сердечной недостаточности III стадии. У всех участников исследования проведен сбор жалоб, анамнеза, измерение антропометрических показателей (рост (см), вес (кг), индекса массы тела (ИМТ, кг/м²), уровня натрия в сыворотке крови. Наличие синдрома старческой астении оценивалось с помощью опросника «Возраст не помеха», состоящего из 7 вопросов, за каждый положительный ответ присваивается 1 балл. Результат 2 балла и менее – нет старческой астении, 3-4 балла - вероятная преастения, 5-7 баллов - вероятная старческая астения. Оценка когнитивных функций проводилась с использованием Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (MoCA-тест), являющейся кратким инструментом когнитивного скрининга [18]. Она состоит из 30 пунктов и оценивает внимание и концентрацию, исполнительские функции, память, язык, зрительно-конструктивные навыки, абстрактное мышление, счет и ориентацию. Общий балл MoCA-теста рассчитывается путем суммирования баллов по каждому пункту. Максимально возможное количество баллов – 30; легкая степень когнитивных нарушений – 22-27 баллов; средняя степень когнитивных нарушений – 10-21 балл; тяжелая степень когнитивных нарушений – 0-9 баллов.

Статистический анализ проводился с использованием программы SPSS 21.0. Нормальность распределения данных проверялась с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. В связи с нормальным распределением, переменные описывались средним значением и стандартным отклонением ($M \pm SD$). Категориальные переменные выражались частотой абсолютных значений и в процентах. В зависимости от распределения сывороточного натрия участники были разделены на тертили, второй тертиль служил

референсной группой. Для сравнения групп использовались критерий хи-квадрат и точный критерий Фишера. Чтобы установить связь уровня сывороточного натрия с рисками ЛКР, отношения шансов (ОШ) с 95% доверительными интервалами (ДИ) были оценены с использованием моделей логистической регрессии. Были выполнены три различные модели: грубая модель (модель 1), модель с поправкой на пол (мужчины или женщины) и возраст (непрерывная) (модель 2), и модель с коррекцией по ИМТ ($<18,5$, $18,5-23,9$, $24,0-27,9$ или $\geq 28,0$), статусу курения (никогда, в прошлом или в настоящее время) и потреблению алкоголя (никогда, в прошлом или в настоящее время) (модель 3). Модели логистической регрессии также были созданы для изучения связи между статусом старческой астении и рисками ЛКР. Проверка тренда в зависимости от старческой астении с использованием теста Вальда проводилось путем рассмотрения трех категорий состояния хрупкости как непрерывной переменной в регрессионных моделях. При изучении совместной связи между состоянием хрупкости и уровнем натрия в сыворотке крови, были выделены две группы. В одну из них были включены крепкие и преастеничные пациенты. В другую группу – хрупкие пациенты. Значения $p < 0,05$ считались статистически значимыми.

Результаты. Характеристика участников исследования представлена в таблице 1. По сравнению с участниками, находившимися в среднем терциле сывороточного натрия, участники из групп с самым низким и самым высоким терцилем реже состояли в браке ($p=0,02$) и имели инсульт в анамнезе ($p=0,04$). Более низкие уровни сывороточного натрия были положительно связаны с курением ($p<0,01$) и употреблением алкоголя ($p<0,01$). Кроме того, участники с ССА были старше ($p<0,01$) и, как правило, не употребляли алкоголь ($p=0,02$), в отличие от тех, кто был физически крепким или прехрупким.

Во всех трех моделях взаимосвязь между низким терцилем сывороточного натрия и риском ЛКР была достоверной. В модели 1 связь между самым низким терцилем сывороточного натрия и риском ЛКР была самой сильной ($p = 0,01$). Корректировки по полу и возрасту (модель 2) несколько ослабили эти связи ($p = 0,03$). После коррекции ИМТ, статуса курения и потребления алкоголя (модель 3), участники с самым низким терцилем сывороточного натрия имели 1,77-кратное увеличение риска ЛКР (95% ДИ: 1,02–3,06) по сравнению с участниками в среднем терциле ($p = 0,04$), тогда как статистически значимых связей между самым высоким терцилем сывороточного натрия и риском ЛКР не наблюдалось (ОШ = 0,99, 95% ДИ: 0,55–1,77). При уровне натрия ниже 143 ммоль/л риск ЛКР составлял

1,38 (95% ДИ: 1,03–1,84) на 1 стандартное отклонение снижения концентрации натрия в сыворотке.

Таблица 1

Характеристика участников по уровню сывороточного натрия и статусу старческой астении

Показатель	Уровень натрия (ммоль/л)			p	Статус старческой астении			p
	T1 ($<141,2$)	T2 (141,2– 143,5)	T3 ($>143,5$)		крепкий	прехруп- кий	хрупкий	
Количество участников, n	138	135	130		154	196	53	
Возраст (M \pm SD), лет	71,6 \pm 7,8	69,9 \pm 7,9	71,7 \pm 7,8	0,09	69,8 \pm 7,4	70,4 \pm 7,5	77,2 \pm 7,5	<0,01
Мужской пол, n (%)	88 (63,8)	66 (48,9)	42 (32,3)	<0,01	85 (55,2)	88 (44,9)	23 (43,4)	0,12
Состоящие в браке, n (%)	95 (68,8)	113 (83,7)	96 (73,8)	0,02	119 (77,3)	152 (77,6)	33 (62,3)	0,06
ИМТ, n (%), кг/м ²				0,54				0,78 ^a
<18,5	7 (5,1)	8 (5,9)	10 (7,7)		8 (5,2)	13 (6,6)	4 (7,5)	
18,5-24,9	71 (51,4)	61 (45,2)	70 (53,8)		72 (46,8)	101 (51,5)	29 (54,7)	
25,0-29,9	51 (37,0)	55 (40,7)	38 (29,2)		61 (39,6)	68 (34,7)	15 (28,3)	
≥ 30	9 (6,5)	11 (8,1)	12 (9,2)		13 (8,4)	14 (7,1)	5 (9,4)	
Курение сигарет				<0,01				0,29
Никогда не курили, n (%)	79 (57,2)	85 (63,0)	106 (81,5)		96 (62,3)	137 (69,9)	37 (69,8)	
Курение в прошлом/настояще м, n (%)	51 (37,0)	44 (32,6)	26 (20,0)		57 (37,0)	55 (28,1)	9 (17,0)	
Употребление алкоголя				<0,01				0,02
Никогда, n (%)	87 (63,0)	91 (67,4)	104 (80,0)					
Употребление в прошлом/настояще м, n (%)	51 (37,0)	44 (32,6)	26 (20,0)		57 (37,0)	55 (28,1)	9 (17,0)	
Сопутствующие заболевания								
Сахарный диабет 2 типа, n (%)	29 (21,0)	30 (22,2)	34 (26,2)	0,58	32 (20,8)	44 (22,4)	17 (32,1)	0,23
ИБС, n (%)	18 (13,0)	18 (13,3)	21 (16,2)	0,73	26 (16,9)	26 (13,3)	5 (9,4)	0,36
Инсульт в анамнезе, n (%)	12 (8,7)	18 (13,3)	6 (4,6)	0,04	13 (8,4)	18 (9,2)	5 (9,4)	0,96
Артериальная гипертензия, n (%)	18 (13,0)	21 (15,6)	25 (19,2)	0,38	25 (16,2)	31 (15,8)	8 (15,1)	0,98

T1 = терциль 1, T2 = терциль 2, T3 = терциль 3. ^aТочный тест Фишера.

Таблица 2

Связь уровня сывороточного натрия и хрупкости с риском ЛКР

Показатель	Отношение шансов (95%ДИ)			p
Натрий сыворотки	T1	T2	T3	
Медиана (ммоль/л)	139,8	142,5	144,6	
Количество случаев/общее количество участников	54/138	34/135	36/130	
Модель 1	1,91 (1,14-3,20)	1 [Референсная]	1,14 (0,66-1,97)	Pт1=0,01
Модель 2	1,78 (1,04-3,06)	1 [Референсная]	1,02 (0,58-1,80)	Pт1=0,03
Модель 3	1,77 (1,02-3,06)	1 [Референсная]	0,99 (0,55-1,77)	Pт1=0,04
Статус старческой астении	Крепкие	Прехрупкие	Хрупкие	
Оценка, баллы	0-2	3-4	≥5	
Количество случаев/общее количество участников	39/154	51/196	34/53	
Модель 1	1 [Референсная]	1,04 (0,64-1,68)	5,28 (2,70-10,30)	Pт3<0,01
Модель 2	1 [Референсная]	1,02 (0,62-1,68)	4,08 (2,00-8,30)	Pт3<0,01
Модель 3	1 [Референсная]	0,99 (0,60-1,64)	3,99 (1,95-8,17)	Pт3<0,01

ЛКР, легкие когнитивные расстройства; ДИ, доверительный интервал; T1, терциль 1; T2, терциль 2; T3, терциль 3. Модель 1: грубая модель. Модель 2: скорректированная по полу (мужчины или женщины) и возрасту (непрерывная). Модель 3: дополнительно скорректирована с учетом ИМТ (<18,5, 18,5–23,9, 24,0–27,9 или ≥ 28,0), статуса курения (никогда, в прошлом или в настоящее время) и употребления алкоголя (никогда, в прошлом или в настоящее время).

Между хрупкостью и риском ЛКР обнаружена значимая положительная связь (ОШ = 5,28, 95% ДИ: 2,70–10,30); однако для прехрупких и крепких значимых связей обнаружено не было. Модель 2, скорректированная по полу и возрасту, дала схожий паттерн связей. При дальнейшей корректировке ИМТ, статуса курения и потребления алкоголя участники с хрупкостью по-прежнему демонстрировали повышенный риск ЛКР (ОШ = 3,99, 95% ДИ: 1,95–8,17). Кроме того, между статусом хрупкости и рисками ЛКР наблюдалась значимая линейная тенденция (p для тренда < 0,01).

Чтобы оценить совместную ассоциацию сывороточного натрия и статуса старческой астении с риском ЛКР, статус старческой астении был разделен на две группы (крепкий/прехрупкий и хрупкий), поскольку прехрупкость не была достоверно связана с

риском ЛКР. Для участников, которые были крепкими или прехрупкими, как самый низкий, так и самый высокий терциль сывороточного натрия не были достоверно связаны с риском ЛКР. Однако, по сравнению с референсной группой крепких/прехрупких участников в среднем терциле сывороточного натрия, у тех, у кого дряхлость находилась в самом низком и самом высоком терциле сывороточного натрия, риск ЛКР был в 5,52 (95% ДИ: 2,09–14,52) и в 3,48 (95% ДИ: 1,20–10,07) раза выше соответственно (таблица 3).

Таблица 3

Связь уровня натрия в сыворотке крови и статуса старческой астении с риском ЛКР

Показатель	Отношение шансов (95%ДИ)			P
Натрий сыворотки	T1	T2	T3	
Статус старческой астении				
Крепкие/прехрупкие	1,46 (0,98-8,54)	1,0 (0,76-7,98)	0,81 (0,54-8,43)	P _{T1} =0,06 P _{T2} =0,09 P _{T3} =0,11
Хрупкие	5,53 (2,08-14,67)	1,84 (0,81-9,54)	3,48 (1,20-10,05)	P_{T1}<0,01 P _{T2} =0,07 P_{T3}=0,02

Обсуждение. Настоящее исследование показало, что более низкая и высокая концентрация натрия в сыворотке и наличие хрупкости связаны с повышенным риском ЛКР. В тоже время подобная связь не обнаружена у крепких и прехрупких участников.

Также связь между более низким уровнем натрия в сыворотке и риском снижения когнитивных функций обнаружили Lee S. et al. (2021). Проведенное ими поперечное исследование популяции пожилых жителей США, показало, что гипонатриемия значимо связана с когнитивными изменениями, особенно с памятью и исполнительными функциями [7]. В когортном исследовании пожилых мужчин, проживающих в сообществе, у лиц с более низким уровнем натрия в сыворотке были в 1,30 раза выше риск когнитивных нарушений по сравнению с участниками с уровнем натрия 141–142 ммоль/л [9]. Несмотря на неоднородность выборок исследований и различных инструментов оценки когнитивных функций, получены единообразные результаты о влиянии гипонатриемии на когнитивные функции. Наше исследование также показало, что более низкий уровень натрия в сыворотке крови достоверно связан с повышенным риском ЛКР у людей пожилого и старческого возраста с хроническими заболеваниями.

Пагубное влияние гипонатриемии на неврологический статус может быть в первую очередь связан с нарушением осмотического давления в головном мозге. В ответ на гипотонию, отек астроцитов может вызвать высвобождение электролитов и органических осмолитов, некоторые из которых действуют как возбуждающие нейротрансмиттеры (например, глутамат) и играют ведущую роль в повреждении нейронов [19]. Другой потенциальный механизм влияния гипонатриемии на когнитивные функции связан с нарушением распределения митохондрий в нейронах и снижением продукции АТФ [20]. Так, Fujisawa H. et al. (2016) в первичных нейронах, культивируемых в гипонатриемической среде, обнаружили снижение количества митохондрий в нервных волокнах и нарушение митохондриальной функции, что может пагубно влиять на нейритный транспорт, регуляцию выработки энергии клетками и контроль окислительного стресса [20]. У пожилых людей хроническая гипонатриемия встречается часто, но протекает бессимптомно и в легкой форме, в связи с чем остается не диагностированной [8, 21]. Наши результаты указывают на то, что снижение уровня натрия в сыворотке представляет собой модифицируемый фактор риска когнитивных дисфункций у гериатрических пациентов, что диктует необходимость своевременной разработки индивидуальных лечебно-профилактических мероприятий.

Нами обнаружена значимая связь между хрупкостью и риском ЛКР, что согласуется с данными Li F. et al. (2023) [22]. Так, одно поперечное исследование показало, что старческая астения значимо связана с более низкими баллами по Краткой шкале оценки психического статуса (MMSE) и повышенным риском ЛКР [22]. Аналогичным образом, Ma L. et al. (2020) в когортном исследовании пожилых людей, проживающих в сообществе, продемонстрировали, что старческая астения связана с последующим снижением когнитивных функций в течение 12 месяцев [16]. Возможные механизмы, лежащие в основе связи хрупкости и когнитивных нарушений, могут быть разнообразными, включая хроническое системное воспаление низкой интенсивности и окислительный стресс. Хроническая провоспалительная активность с продукцией медиаторов (например, IL-6, TNF- α) является ведущим патофизиологическим процессом, способствующим развитию ССА [23], а также нарушению выработки предшественников амилоидного белка и увеличения производства амилоидного пептида β 42 [24]. Более того, старческая астения связана с окислительным дисбалансом из-за перепроизводства или недостаточного выведения активных форм кислорода. По сравнению с крепкими пожилыми, хрупкие имеют более высокие уровни окислительного стресса, что

может вызвать синаптическую дисфункцию и снижение когнитивных функций [25]. Кроме того, Kiiti Borges M. et al. (2019) высказали предположение о двунаправленности связи между ССА и когнитивными нарушениями [26]. Следовательно, терапевтические вмешательства, направленные на улучшение когнитивных функций, будут способствовать снижению риска развития хрупкости и в обратном порядке у гериатрических пациентов.

Следует отметить, что в нашем исследовании более высокий уровень натрия в сыворотке был достоверно связан с повышенным риском ЛКР у хрупких гериатрических пациентов ($p=0,02$), в то время как не было обнаружено никаких связей у крепких и прехрупких. Данный факт можно объяснить тем, что натрий является одним из важнейших внеклеточных ионов для регуляции осмотического давления, которое управляет обменом воды между внутриклеточным и внеклеточным пространствами [27]. По мнению Edmonds C.J. et al. (2021), хрупкость делает клетки более чувствительными к повышенному уровню натрия в сыворотке, потенциально способствуя дегидратации [28]. Важную роль в процессах старения играет кортизол. Недостаточная гидратация может впоследствии повысить уровень кортизола, что может повлиять на функцию памяти и скорость обработки информации [29]. Нарушение гормональной регуляции и суточного ритма секреции кортизола может ассоциироваться с процессом ускоренного старения [30]. Полиморбидная патология в пожилом и старческом возрасте также играет негативную роль и ухудшает состояние здоровья гериатрических пациентов [31]. Другой потенциальный механизм развития когнитивных нарушений связан с воспалением и ассоциированным с ним нейротоксическим действием, вызванным гипернатриемией [32]. Результаты нашего исследования показывают, что более высокий уровень натрия в сыворотке может быть суррогатным маркером ЛКР у хрупких гериатрических пациентов. Тем не менее, необходимы дальнейшие исследования для выяснения механизмов, лежащих в основе взаимосвязи уровня натрия в сыворотке с риском ЛКР у хрупких, прехрупких пациентов пожилого и старческого возраста.

Заключение. Таким образом, как низкий, так и высокий уровень натрия в сыворотке крови значительно повышает риск развития ЛКР у хрупких гериатрических пациентов. В связи с этим необходима своевременная персональная разработка комплекса лечебно-диагностических мероприятий по коррекции уровня натрия в сыворотке крови и синдрома старческой астении у людей пожилого и старческого возраста.

Список литературы

1. Vuic B, Milos T, Tudor L, et al. Pharmacogenomics of Dementia: Personalizing the Treatment of Cognitive and Neuropsychiatric Symptoms. *Genes (Basel)*. 2023;14(11):2048. <https://doi.org/10.3390/genes14112048>.
2. GBD 2019 Dementia Forecasting Collaborators. Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the global burden of disease study 2019. *Lancet Public Health*. 2022:e105–25. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00249-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00249-8).
3. Tobeh NS, Bruce KD. Emerging Alzheimer's disease therapeutics: promising insights from lipid metabolism and microglia-focused interventions. *Front Aging Neurosci*. 2023;15:1259012. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1259012>.
4. Anderson ND. State of the science on mild cognitive impairment (MCI). *CNS Spectr*. 2019;24:78–87. <https://doi.org/10.1017/S1092852918001347>.
5. Cook NR, He FJ, MacGregor GA, Graudal N. Sodium and health-concordance and controversy. *BMJ*. 2020;369:m2440. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2440>.
6. Huang D, Zhu J, Xu G, et al. Sodium chloride alleviates oxidative stress and physiological responses induced by extreme winter cold in genetically improved farmed tilapia (GIFT, *Oreochromis niloticus*). *Sci Total Environ*. 2023;904:166800. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166800>.
7. Lee S, Min JY, Kim B, Ha SW, Han JH, Min KB. Serum sodium in relation to various domains of cognitive function in the elderly US population. *BMC Geriatr*. (2021) 21:328. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02260-4>.
8. Булгакова С.В., Тренева Е.В., Захарова Н.О., и др. Хроническая гипонатриемия у пожилых: связь с гериатрическими синдромами (обзор литературы). Клиническая лабораторная диагностика. 2020;65(10):597-601. <https://doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-10-597-601>.
9. Nowak KL, Yaffe K, Orwoll ES, et al. Serum sodium and cognition in older community-dwelling men. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2018;13:366–74. <https://doi.org/10.2215/CJN.07400717>.
10. van der Burgh AC, Pelouto A, Mooldijk SS, et al. Serum sodium, cognition and incident dementia in the general population. *Age Ageing*. 2023;52:afad007. <https://doi.org/10.1093/ageing/afad007>.

11. Dmitrieva NI, Gagarin A, Liu D, et al. Middle-age high normal serum sodium as a risk factor for accelerated biological aging, chronic diseases, and premature mortality. *EBioMedicine*. 2023;87:104404. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.104404>.
12. Ткачева О.Н., Котовская Ю.В., Рунихина Н.К. и др. Клинические рекомендации «Старческая астения». *Российский журнал гериатрической медицины*. 2025;1(21):6-48. <https://doi.org/10.37586/2686-8636-1-2025-6-48>.
13. Курмаев Д.П., Булгакова С.В., Тренева Е.В. и др. Мальнутриция, нарушение функции желудочно-кишечного тракта и саркопения - особенности сочетанной патологии. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2024;2(222):111-119. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-222-2-111-119>.
14. Zupo R, Donghia R, Castellana F, Bortone I, De Nucci S, Sila A, et al. Ultra-processed food consumption and nutritional frailty in older age. *Geroscience*. 2023;45:2229–43. <https://doi.org/10.1007/s11357-023-00753-1>.
15. Курмаев Д.П., Булгакова С.В., Тренева Е.В. и др. Влияние питания и эпигенетики на развитие нейродегенеративных заболеваний у людей пожилого и старческого возраста. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2024;8(228):89-95. <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-228-8-89-95>.
16. Ma L, Chan P. Understanding the physiological links between physical frailty and cognitive decline. *Aging Dis*. 2020;11:405–18. <https://doi.org/10.14336/AD.2019.0521>.
17. Курмаев Д.П., Булгакова С.В., Тренева Е.В. и др. Взаимосвязь синдрома моторно-когнитивного риска и синдрома старческой астении у людей пожилого и старческого возраста. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2024;5:455-470. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2024-5-455-470>.
18. Richard-Devantoy S, Badillo-Amberg I, Greenway KT, et al. Low MoCA performances correlate with suicidal ideation in late-life depression. *Psychiatry Res*. 2021;301:113957. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113957>.
19. Zhang J, Wang Y, Zheng Z, et al. Intracellular ion and protein nanoparticle-induced osmotic pressure modify astrocyte swelling and brain edema in response to glutamate stimuli. *Redox Biol*. 2019;21:101112. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2019.101112>.
20. Fujisawa H, Sugimura Y, Takagi H, et al. Chronic hyponatremia causes neurologic and psychologic impairments. *J Am Soc Nephrol*. 2016;27:766–80. <https://doi.org/10.1681/ASN.2014121196>.

21. Spasovski G, Vanholder R, Allolio B, et al. Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia. *Eur J Endocrinol.* 2014;170:G1–G47. <https://doi.org/10.1530/EJE-13-1020>.
22. Li F, Yan Y, Zheng L, et al. Frailty and its combined effects with lifestyle factors on cognitive function: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2023;23:1–12. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03761-0>.
23. Vatic M, von Haehling S, Ebner N. Inflammatory biomarkers of frailty. *Exp Gerontol.* 2020;133:110858. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.110858>.
24. Kinney JW, Bemiller SM, Murtishaw AS, et al. Inflammation as a central mechanism in Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement.* 2018;4:575–90. <https://doi.org/10.1016/j.trci.2018.06.014>.
25. Nantachai G, Vasupanrajit A, Tunvirachaisakul C, et al. Oxidative stress and antioxidant defenses in mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2022;79:101639. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101639>.
26. Kiiti Borges M, Oiring de Castro Cezar N, Silva Santos Siqueira A, et al. The relationship between physical frailty and mild cognitive impairment in the elderly: a systematic review. *J Frailty Aging.* 2019;8:192–7. <https://doi.org/10.14283/jfa.2019.29>.
27. Bernal A, Zafra MA, Simón MJ, Mahía J. Sodium homeostasis, a balance necessary for life. *Nutrients.* 2023;15:395. <https://doi.org/10.3390/nu15020395>.
28. Edmonds CJ, Foglia E, Booth P, et al. Dehydration in older people: a systematic review of the effects of dehydration on health outcomes, healthcare costs and cognitive performance. *Arch Gerontol Geriatr.* 2021;95:104380. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104380>.
29. Comijs HC, Gerritsen L, Penninx BW, et al. The association between serum cortisol and cognitive decline in older persons. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2010;18:42–50. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181b970ae>.
30. Тренева Е.В., Булгакова С.В., Курмаев Д.П. и др. Анализ циркадных ритмов секреции кортизола у мужчин с признаками ускоренного старения и их клинико-организационное значение. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики.* 2022;1:208-219. <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2022-1-213-224>.
31. Гусева В.М., Захарова Н.О., Курмаев Д.П. Характеристика жесткости магистральных артерий у пациентов старческого возраста с хронической болезнью почек в сочетании с ишемической болезнью сердца и артериальной гипертензией. *Успехи геронтологии.* 2013;26(2):320-325. EDN [QIPOLZ](https://doi.org/10.24412/2312-2935-2013-2-320-325).

32. Targoński R, Sadowski J, Price S, Targoński R. Sodium-induced inflammation-an invisible player in resistant hypertension. *Hypertens Res.* 2020;43:629–33. <https://doi.org/10.1038/s41440-020-0428-y>.

References

1. Vuic B, Milos T, Tudor L, et al/ Pharmacogenomics of Dementia: Personalizing the Treatment of Cognitive and Neuropsychiatric Symptoms. *Genes (Basel).* 2023;14(11):2048. <https://doi.org/10.3390/genes14112048>.
2. GBD 2019 Dementia Forecasting Collaborators. Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the global burden of disease study 2019. *Lancet Public Health.* 2022:e105–25. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00249-8](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00249-8).
3. Tobeh NS, Bruce KD. Emerging Alzheimer's disease therapeutics: promising insights from lipid metabolism and microglia-focused interventions. *Front Aging Neurosci.* 2023;15:1259012. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1259012>.
4. Anderson ND. State of the science on mild cognitive impairment (MCI). *CNS Spectr.* 2019;24:78–87. <https://doi.org/10.1017/S1092852918001347>.
5. Cook NR, He FJ, MacGregor GA, Graudal N. Sodium and health-concordance and controversy. *BMJ.* 2020;369:m2440. <https://doi.org/10.1136/bmj.m2440>.
6. Huang D, Zhu J, Xu G, et al. Sodium chloride alleviates oxidative stress and physiological responses induced by extreme winter cold in genetically improved farmed tilapia (GIFT, *Oreochromis niloticus*). *Sci Total Environ.* 2023;904:166800. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166800>.
7. Lee S, Min JY, Kim B, Ha SW, Han JH, Min KB. Serum sodium in relation to various domains of cognitive function in the elderly US population. *BMC Geriatr.* (2021) 21:328. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02260-4>.
8. Bulgakova SV, Treneva EV, Zakharova NO, et al. Hronicheskaya giponatriemiya u pozhilyh: svyaz' s geriatricheskimi sindromami (obzor literatury) [Chronic hyponatremia in the elderly: association with geriatric syndromes (literature review)]. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika [Clinical Laboratory Diagnostics].* 2020;65(10):597-601. (in Russ.). <https://doi.org/10.18821/0869-2084-2020-65-10-597-601>.
9. Nowak KL, Yaffe K, Orwoll ES, et al. Serum sodium and cognition in older community-dwelling men. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2018;13:366–74. <https://doi.org/10.2215/CJN.07400717>.

10. van der Burgh AC, Pelouto A, Mooldijk SS, et al. Serum sodium, cognition and incident dementia in the general population. *Age Ageing*. 2023;52:afad007. <https://doi.org/10.1093/ageing/afad007>.
11. Dmitrieva NI, Gagarin A, Liu D, et al. Middle-age high normal serum sodium as a risk factor for accelerated biological aging, chronic diseases, and premature mortality. *EBioMedicine*. 2023;87:104404. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.104404>.
12. Tkacheva ON, Kotovskaya YuV, Runihina NK, i dr. Klinicheskie rekomendacii «Starcheskaya asteniya» [Clinical guidelines of Frailty]. *Rossijskij zhurnal geriatricheskoj mediciny* [Russian Journal of Geriatric Medicine]. 2025;1(21):6-48. (in Russ.). <https://doi.org/10.37586/2686-8636-1-2025-6-48>.
13. Kurmaev DP, Bulgakova SV, Treneva EV. et al. Malnutriciya, narushenie funkcii zheludочно-kishechnogo trakta i sarkopeniya - osobennosti sochetannoj patologii. [Malnutrition, gastrointestinal dysfunction and sarcopenia - features of combined pathology] *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*. [Experimental and clinical gastroenterology]. 2024;2(222):111-119. (in Russ.). <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-222-2-111-119>.
14. Zupo R, Donghia R, Castellana F, Bortone I, De Nucci S, Sila A, et al. Ultra-processed food consumption and nutritional frailty in older age. *Geroscience*. 2023;45:2229–43. <https://doi.org/10.1007/s11357-023-00753-1>.
15. Kurmaev DP, Bulgakova SV, Treneva EV. et al. Vliyanie pitaniya i epigenetiki na razvitie nejrodegenerativnyh zabolevanij u lyudej pozhilogo i starcheskogo vozrasta. [The influence of nutrition and epigenetics on the development of neurodegenerative diseases in elderly and senile people]. *Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya*. [Experimental and clinical gastroenterology]. 2024;8(228):89-95. (in Russ.). <https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-228-8-89-95>.
16. Ma L, Chan P. Understanding the physiological links between physical frailty and cognitive decline. *Aging Dis*. 2020;11:405–18. <https://doi.org/10.14336/AD.2019.0521>.
17. Kurmaev DP, Bulgakova SV, Treneva EV. et al. Vzaimosvyaz' sindroma motorno-kognitivnogo riska i sindroma starcheskoj astenii u lyudej pozhilogo i starcheskogo vozrasta. [The relationship between motor-cognitive risk syndrome and frailty syndrome in elderly and senile people.] *Sovremennye problemy zdavoohraneniya i medicinskoj statistiki*. [Modern problems of health care and medical statistics]. 2024;5:455-470. (in Russ.). <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2024-5-455-470>.

18. Richard-Devantoy S, Badillo-Amberg I, Greenway KT, et al. Low MoCA performances correlate with suicidal ideation in late-life depression. *Psychiatry Res.* 2021;301:113957. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2021.113957>.
19. Zhang J, Wang Y, Zheng Z, et al. Intracellular ion and protein nanoparticle-induced osmotic pressure modify astrocyte swelling and brain edema in response to glutamate stimuli. *Redox Biol.* 2019;21:101112. <https://doi.org/10.1016/j.redox.2019.101112>.
20. Fujisawa H, Sugimura Y, Takagi H, et al. Chronic hyponatremia causes neurologic and psychologic impairments. *J Am Soc Nephrol.* 2016;27:766–80. <https://doi.org/10.1681/ASN.2014121196>.
21. Spasovski G, Vanholder R, Allolio B, et al. Clinical practice guideline on diagnosis and treatment of hyponatraemia. *Eur J Endocrinol.* 2014;170:G1–G47. <https://doi.org/10.1530/EJE-13-1020>.
22. Li F, Yan Y, Zheng L, et al. Frailty and its combined effects with lifestyle factors on cognitive function: a cross-sectional study. *BMC Geriatr.* 2023;23:1–12. <https://doi.org/10.1186/s12877-023-03761-0>.
23. Vatic M, von Haehling S, Ebner N. Inflammatory biomarkers of frailty. *Exp Gerontol.* 2020;133:110858. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2020.110858>.
24. Kinney JW, Bemiller SM, Murtishaw AS, et al. Inflammation as a central mechanism in Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement.* 2018;4:575–90. <https://doi.org/10.1016/j.trci.2018.06.014>.
25. Nantachai G, Vasupanrajit A, Tunvirachaisakul C, et al. Oxidative stress and antioxidant defenses in mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* 2022;79:101639. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2022.101639>.
26. Kiiti Borges M, Oiring de Castro Cezar N, Silva Santos Siqueira A, et al. The relationship between physical frailty and mild cognitive impairment in the elderly: a systematic review. *J Frailty Aging.* 2019;8:192–7. <https://doi.org/10.14283/jfa.2019.29>.
27. Bernal A, Zafra MA, Simón MJ, Mahía J. Sodium homeostasis, a balance necessary for life. *Nutrients.* 2023;15:395. <https://doi.org/10.3390/nu15020395>.
28. Edmonds CJ, Foglia E, Booth P, et al. Dehydration in older people: a systematic review of the effects of dehydration on health outcomes, healthcare costs and cognitive performance. *Arch Gerontol Geriatr.* 2021;95:104380. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2021.104380>.

29. Comijs HC, Gerritsen L, Penninx BW, et al. The association between serum cortisol and cognitive decline in older persons. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2010;18:42–50. <https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181b970ae>.
30. Treneva EV, Bulgakova SV, Kurmaev DP, et al. Analiz cirkadnyh ritmov sekrecii kortizola u muzhchin s priznakami uskorennoy stareniya i ih kliniko-organizatsionnoye znachenie [Analysis of circadian rhythms of cortisol secretion in men with signs of accelerated aging and their clinical and organizational significance]. *Sovremennye problemy zdoravoohraneniya i medicinskoj statistiki* [Modern problems of healthcare and medical statistics]. 2022;1:208-219. (in Russ.). <https://doi.org/10.24412/2312-2935-2022-1-213-224>.
31. Guseva VM, Zakharova NO, Kurmaev DP. Harakteristika zhestkosti magistral'nyh arterij u pacientov starcheskogo vozrasta s hronicheskoy boleznyu pohek v sochetanii s ishemicheskoy boleznyu serdca i arterial'noj gipertenziej [Characterization of the stiffness of the great arteries in elderly patients with chronic kidney disease in combination with coronary heart disease and arterial hypertension]. *Uspekhi gerontologii* [Advances in Gerontology]. 2013;26(2):320-325. (in Russ.). EDN [QIPOLZ](https://elibrary.ru/qipolz).
32. Targoński R, Sadowski J, Price S, Targoński R. Sodium-induced inflammation-an invisible player in resistant hypertension. *Hypertens Res*. 2020;43:629–33. <https://doi.org/10.1038/s41440-020-0428-y>.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Acknowledgments. The study did not have sponsorship.

Conflict of interests. The authors declare no conflict of interest.

Сведения об авторах

Булгакова Светлана Викторовна – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой эндокринологии и гериатрии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89; e-mail: osteoporosis63@gmail.com; ORCID 0000-0003-0027-1786; SPIN: 9908-6292

Курмаев Дмитрий Петрович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эндокринологии и гериатрии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89; ORCID: 0000-0003-4114-5233; SPIN: 2179-5831

Тренева Екатерина Вячеславовна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры эндокринологии и гериатрии, ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский

университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89; ORCID 0000-0003-0097-7252; SPIN: 3522-7865

Шиrolапов Игорь Викторович – доцент, к.м.н., заведующий лабораторией НИИ нейронаук ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России; ORCID 0000-0002-7670-6566

Васемазов Сергей Николаевич – заведующий неврологическим отделением для больных с острыми нарушениями мозгового кровообращения ГБУЗ «Самарский областной клинический госпиталь для ветеранов войн имени О.Г. Яковлева»; 443063, г. Самара, ул. XXII Партсъезда, 43; eLIBRARY AuthorID 580677

Кириллова Ирина Леонидовна – заведующий неврологическим отделением ГБУЗ «Самарский областной клинический госпиталь для ветеранов войн имени О.Г. Яковлева»; 443063, г. Самара, ул. XXII Партсъезда, 43

Кузина Татьяна Николаевна - кандидат медицинских наук, доцент кафедры внутренних болезней ЧУООВО «Медицинский университет «Реавиз», 443096. г. Самара, ул. Чапаевская, д. 227 (юридический адрес), e-mail: mail@reaviz.ru, ORCID: 0000-0003-1042-1119

Михеев Владимир Викторович – врач высшей категории, врач-уролог урологического отделения № 12, Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница № 15», 198205, Санкт-Петербург, улица Авангардная 4, e-mail: miheich64@yandex.ru

About the authors

Svetlana V. Bulgakova – MD, PhD, the associate professor, Head of department of endocrinology and geriatrics, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 443099, Samara, Chapaevskaya st., 89; e-mail: osteoporosis63@gmail.com; ORCID 0000-0003-0027-1786; SPIN: 9908-6292

Dmitry P. Kurmaev – PhD (Medicine), the associate professor of department of endocrinology and geriatrics, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 443099, Samara, Chapaevskaya st., 89; ORCID: 0000-0003-4114-5233; SPIN: 2179-5831

Ekaterina V. Treneva – PhD (Medicine), the associate professor of department of endocrinology and geriatrics, Samara State Medical University of the Ministry of Health of Russia, 443099, Samara, Chapaevskaya st., 89; ORCID 0000-0003-0097-7252; SPIN: 3522-7865

Igor V. Shirolapov – Associate Professor, Ph.D. (Medical Sciences), Head of the Laboratory, Research Institute of Neuroscience, Samara State Medical University, Ministry of Healthcare of the Russian Federation; ORCID 0000-0002-7670-6566

Sergey N. Vasemazov – Head of the Neurology Department for patients with Acute Cerebral Circulatory Disorders of the Samara Regional Clinical Hospital for War Veterans named after O.G. Yakovlev, 443063, Samara, XXII Partsezda str., 43; eLIBRARY AuthorID 580677

Irina L. Kirillova – Head of the Neurology Department of the Samara Regional Clinical Hospital for War Veterans named after O.G. Yakovlev, 443063, Samara, XXII Partsezda str., 43.

Tatyana N. Kuzina – MD, the assistant of the Department of internal medicine of PIEOHE "Reaviz Medical University", 443096, Samara, Chapaevskaya st., 227, e-mail: mail@reaviz.ru, ORCID: 0000-0003-1042-1119

Mikheev Vladimir Viktorovich - the highest category Urologist of the urological department No. 12 St. Petersburg State budgetary healthcare institution City Hospital No. 15, 198205, St. Petersburg, Avangardnaya str. 4, e-mail: miheich64@yandex.ru

Статья получена: 25.09.2025 г.
Принята к публикации: 25.12.2025 г.